

การเร่งการงอกของเมล็ดตาลโตเนด (*Borassus abellifer* L.)
Germination Enhancement of Palmyra Seed (*Borassus abellifer* L.)

นนุช วงศ์สินชวน^{1/}

สมศักดิ์ บัวทิพย์^{1/}

ทีชทายา หะวอ^{1/}

Nongnuch Wongsinchuan^{1/}

Somsuk. Buatip^{1/}

Teehaya Hawo^{1/}

ABSTRACT

The components of the ripe palmyra fruit and seed germination enhancement were studied at the Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, during June-September 2011. The treatments were fresh, washed and soaked seed for 20 and 30 days. Accumulative germination and cotyledonary petiole's length were evaluated monthly and up to 3 months. The results showed that fruit's weight was mostly seed accounting for 46% of the total fruit. The seed germination enhancement by soaking in water for 20 days in the first month gave the highest germination (73%) and exhibited significantly different from other treatments (35-50%). The observation of the second month's accumulative germination of fresh, washed and soaked seed for 20 days were not significantly different accounting for 79 – 89%. However, there were significantly different when compared to those soaked seed for 30 days (55%). The accumulative germination of the third month had not changed much for all treatments and showed the same statistical results as the second month. The cotyledonary petiole's length of the soaked seed for 20 and 30 days in the first month (15 – 16 cm.) was longer significantly than the fresh and washed seed (8-9 cm). In the second month, the cotyledonary petiole's length of the fresh and the washed seed was increased up to 30 – 34 cm. They were significantly longer than the soaked seed for 20 and 30 days (18-20 cm). However, no statistically significant difference was observed in all treatments by the third month.

Key-words : germination enhancement, palmyra seed

^{1/} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.เมือง จ.ปัตตานี 94000

^{1/} Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Mueang district, Pattani province 94000

บทคัดย่อ

การเร่งการงอกของเมล็ดตาลโตนด (*Borassus flabellifer*) โดยเก็บผลสุกที่หล่นได้ต้นภายใน 1 วัน ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.ปัตตานี ระหว่างเดือนมิถุนายน - กันยายน พ.ศ. 2554 เพื่อหาวิธีเร่งการงอกของเมล็ด 4 วิธีคือเพาะโดยใช้เมล็ดสด เมล็ดล้างน้ำ แช่เมล็ด 20 และ 30 วัน ประเมินความงอกสะสมและความยาวก้านใบเลี้ยง ทุกเดือนเป็นเวลา 3 เดือนพบว่าองค์ประกอบส่วนใหญ่ของผลคือเมล็ด โดยมีน้ำหนัก 46% ของผล เร่งการงอกโดยการแช่น้ำ 20 วัน ทำให้เมล็ดงอก 73% ในเดือนแรก และแตกต่างกับวิธีการอื่น ๆ ที่งอก 35 - 50% ความงอกสะสมในเดือนที่ 2 จากการเพาะเมล็ดสด เมล็ดล้างน้ำ และแช่เมล็ด 20 วัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ในช่วง 79 - 89% แต่แตกต่างกับการแช่เมล็ด 30 วัน ที่มีความงอกสะสมต่ำสุด 55% ส่วนเดือนที่ 3 ความงอกสะสมทุกวิธีแทบไม่เพิ่มขึ้นและมีผลทางสถิติเช่นเดียวกับเดือนที่ 2 สำหรับความยาวก้านใบเลี้ยงในเดือนแรกจากการแช่เมล็ด 20 และ 30 วัน มีความยาว 15-16 ซม. และแตกต่างกับเมล็ดสด เมล็ดล้างน้ำที่มีความยาว 8-9 ซม. ในเดือนที่ 2 ความยาวก้านใบเลี้ยงของเมล็ดสดและเมล็ดล้างน้ำ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีความยาว 30-34 ซม. แต่แตกต่างกับเมล็ดแช่น้ำ 20 และ 30 วัน ที่ยาว 18-20 ซม. ส่วนในเดือนที่ 3 ความยาวก้านใบเลี้ยงทุกการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำหลัก : การเร่งการงอก เมล็ดตาลโตนด

คำนำ

ตาลโตนด (*Borassus flabellifer* L.) เป็นหนึ่งในพืชวงศ์ปาล์มที่มีการปลูกแพร่กระจายมากเป็นอันดับ ต้น ๆ โดยพบ 140 ล้านต้นกระจายทั่วโลก (Naguleswaran *et al.*, 2010) เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้นหรือร้อนแห้งสามารถใช้ประโยชน์จากตาลโตนด 800 อย่าง ทั้งทางด้านอุปโภคและบริโภค (Davis and Johnson, 1987) สำหรับในประเทศไทยมีการปลูกกันมากทางตะวันตกของภาคกลางต่อกับภาคใต้ โดยเฉพาะ จ.เพชรบุรี ราชบุรี สุพรรณบุรี สุราษฎร์ธานีและสงขลา (เจือจันทร์, 2546) ในจ.สงขลา มีประมาณ 3 ล้านต้น และมีการส่งจำหน่ายเมล็ดตาลโตนดไปยังจ.เพชรบุรีไม่น้อยกว่า 15 ล้านเมล็ด/ปี เพื่อนำไปเพาะเป็นจาวตาล การเพาะจาวตาลเป็น ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดกันมาโดยนำผลตาลสุกแช่น้ำ(หมัก) ประมาณ 20 - 30 วัน เพื่อให้เนื้อตาลสุก สลายเหลือแต่เส้นใย แล้วนำขึ้นจากน้ำมาเพาะบนพื้นดิน นำฟางมาคลุมทับประมาณ 20 วัน เมล็ดงอกส่วนของก้านใบเลี้ยง ซึ่งคนส่วนใหญ่เข้าใจว่าเป็นราก จึงเรียกว่ารากสะดือ ปล่อยให้ก้านใบเลี้ยงงอกออกมาประมาณ 25 ซม. ทำการตอน คือตัดรากสะดือทิ้งให้เหลือติดกับเมล็ดประมาณ 2.5 ซม. รอยแผลทาด้วยปูนแดง ทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน ใบเลี้ยงภายในเมล็ดจะพัฒนามีขนาดใหญ่ขึ้นเรียกว่า “จาวตาล” แล้วผ่าเมล็ดเพื่อนำจาวตาลไปใช้ทำอาหารต่อไป หรือจะเก็บเมล็ดเป็นเวลาหลายเดือนจนกว่าจะมีเวลาผ่าเมล็ด (ไพฑูริย์, 2553) แต่ถ้าไม่ทำการตอน ปล่อยให้ก้านใบเลี้ยงงอกลงไปดินโดยที่ผลตาลยังอยู่บน

ดิน ก้านใบเลี้ยงจะนำส่วนต้นอ่อนลึกลงไปในดิน และเพิ่มขนาดขึ้น เรียกการงอกแบบนี้ว่า งอกห่างเมล็ด (remote germination) ดังนั้นเมล็ดตาลโตนดที่งอกแล้วสามารถรับประทานได้ 2 ส่วน คือจาวตาลและส่วนก้านใบเลี้ยงตอนปลายที่อวบอ้วน เป็นที่อยู่ของคัพภะ (tuberous seedling) ซึ่งบริโภคกันในอัฟริกา อินเดีย และศรีลังกา (Naguleswaran *et al.*, 2010) แต่เมล็ดตาลโตนดมีการพักตัว (ปิฏฐะ, 2524) เช่นเดียวกับพืชวงศ์ปาล์มหลายชนิด และมีรายงานว่าสามารถเร่งการงอกให้เร็วขึ้นด้วยการเอาเปลือกออก แช่น้ำหรือทำให้เปลือกเมล็ดบาง (Alan, 2004) ได้มีการฉีดยาฆ่าเชื้อแบคทีเรียและรา และรดด้วยโพแทสเซียมไนเตรท สามารถเร่งการงอกเมล็ดหมากแดงงอกได้เร็วและเพิ่มขึ้น (วิชัยและคณะ, 2550) แต่งานวิจัยเกี่ยวกับการเพาะเมล็ดตาลโตนดในประเทศมีน้อยมาก คณะผู้วิจัยตระหนักถึงคุณค่าทางเศรษฐกิจและภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงได้ทำการศึกษาการเพาะเมล็ดตาลโตนดเพื่อผลิตจาวตาล เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเมล็ดตาลโตนด

อุปกรณ์และวิธีการ

รวบรวมผลตาลโตนดสุก ที่หล่นใต้ต้น ภายใน 1 วัน โดยไม่มีการคัดขนาด ในบริเวณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ช่วงเดือนมิถุนายน - กันยายน พ.ศ. 2554 ศึกษาส่วนประกอบของผลที่มีเมล็ด 1 - 3 เมล็ด ทำ 3 ซ้ำ ๆ ละ 5 ผล โดยการชั่งน้ำหนักและนำ

ไปหาค่าเฉลี่ย และศึกษาการเร่งการงอกของเมล็ด 4 วิธีดังนี้

1. เมล็ดสด แยกเมล็ดออกจากผลสด โดยยังมีเปลือกสีดำและเนื้อสีเหลืองติดอยู่แล้ว เพาะทันที

2. เมล็ดล้างน้ำ โดยแยกเมล็ดออกจากผลสดและล้างเนื้อสีเหลืองออกด้วยน้ำประปา เพาะทันที

3. แช่เมล็ดล่วงหน้าก่อน 20 วัน โดยแช่ผลในบ่อซีเมนต์ ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. เปลี่ยนน้ำทุกสัปดาห์ โดยการถ่ายน้ำเก่าออกจนหมดแล้วเติมน้ำใหม่

4. แช่เมล็ดล่วงหน้าก่อน 30 วัน โดยแช่ผลในบ่อซีเมนต์ ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. เปลี่ยนน้ำทุกสัปดาห์ โดยการถ่ายน้ำเก่าออกจนหมดแล้วเติมน้ำใหม่

เพาะเมล็ดทั้ง 4 วิธีพร้อมกัน วางแผนการทดลอง CRD และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 30 เมล็ด โดยวัสดุเพาะประกอบด้วยทรายหยาบผสมขี้เลื่อยอัตรา 1 : 1 ความสูงแปลงเพาะ 60 ซม. รดน้ำในแปลงเพาะทุก 2 วัน ประเมินความงอก โดยนำเมล็ดขึ้นจากแปลงเพาะดูว่าถ้าเมล็ดงอกความยาวก้านใบเลี้ยงยาวมากกว่า 5 ซม. จึงนับว่าเป็นการงอก และวัดความยาวก้านใบเลี้ยงส่วนเมล็ดที่งอกน้อยกว่า 5 ซม. นำกลับไปฝังใหม่ ประเมินทุกเดือนเป็นเวลา 3 เดือน

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาสัณฐานวิทยาของผลตาลโตนดสุก

ผลตาลโตนดสุก ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง (perianth lobes) เปลือกสีดำ (epicarp) เส้นใย (mesocarp fiber) เนื้อสีเหลือง (mesocarp edible pulp) และเมล็ดแข็ง (nut) พบว่าผลตาลโตนดส่วนใหญ่มี 1-3 เมล็ด/ผล ผลที่มี 3 เมล็ดมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 1,093 ก. มากกว่าผลที่มี 2 และ 1 เมล็ด ที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 768 ก. และ 409 ก. และองค์ประกอบส่วนใหญ่ของผลคือเมล็ด โดยมีน้ำหนัก 46% ของผล แต่เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ด 1 เมล็ด จากผลทั้ง 3 ชนิด พบว่าผลที่มี 1 เมล็ด มีน้ำหนัก 43% มากกว่าผลที่มี 2 และ 3 เมล็ด และมีน้ำหนัก 22 และ 17% จากผลที่มีเมล็ด 2 และ 3 เมล็ด (44, 52%) (Table 1) ดังนั้นการที่จะนำเมล็ดไปใช้ในการเพาะปลูกเพื่อการขยายพันธุ์ หรือเพาะเพื่อพัฒนาจาวตาลควรพิจารณาใช้เมล็ดที่มีขนาด

แตกต่างกัน เช่นเดียวกับในถั่วลิสงที่ใช้เมล็ดขนาดเล็กเป็นเมล็ดพันธุ์ เมล็ดขนาดกลางและขนาดใหญ่ใช้จำหน่ายหรือบริโภค (จวงจันทรและคณะ, 2541) ภายในเมล็ดมีเอนโดสเปิร์มหนักเฉลี่ย 25% ของผล เมื่อมีการเพาะเมล็ดจาวตาลภายในเมล็ดจะดูดสารอาหารภายในเอนโดสเปิร์มทำให้จาวตาลมีขนาดใหญ่ขึ้นและส่งไปเลี้ยงต้นอ่อน จึงนับได้ว่าการนำเมล็ดมาเพาะเพื่อผลิตจาวตาล เป็นการสร้างมูลค่าให้กับเมล็ดตาลโตนด ซึ่งมีน้ำหนักเกือบครึ่งหนึ่งของน้ำหนักผล

การศึกษาการเร่งการงอก

การเร่งการงอกเมล็ดตาลโตนดด้วยวิธีเพาะเมล็ดสด เมล็ดล้างน้ำ แช่เมล็ด 20 และ 30 วัน พบว่าในเดือนแรก การแช่เมล็ด 20 วัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความงอกสูงสุดที่ 73% รองลงมาคือแช่เมล็ด 30 วัน งอก 50% และไม่แตกต่างกับเมล็ดล้างน้ำ

Table 1. Components of ripe palmyra fruit

Component	Ripe palmyra fruit						Mean fresh weight%
	1 seed		2 seeds		3 seeds		
	Weight (g)	Fresh weight (%)	Weight (g)	Fresh weight (%)	Weight (g)	Fresh weight (%)	
1. whole ripe fruit	409	100	768	100	1,093	100	100
2. perianth lobes	53	13	60	8	70	6	9
3. epicarp	41	10	52	7	70	6	8
4. mesocarp ber	52	13	98	13	128	12	12
5. mesocarp edible pulp	87	21	115	15	266	24	20
6. nut	175	43	335	44	565	52	46
6.1 endocarp or shell	83.5	20	155	20	263	24	22
6.2 kernel or endosperm	92	22	180	23	302	28	25

ซึ่งงอก 38% ส่วนเมล็ดสดความงอกต่ำสุด 35% แสดงว่าการแช่เมล็ด 20 วัน มีผลทำให้สารยับยั้งการงอกในชั้นเพอริคาร์ป สลายไป และทำให้กะลามะลิอ่อนนุ่ม (Ijato, 2010) จึงทำให้เมล็ดงอกได้สูงสุด แต่การแช่เมล็ด 30 วัน ความงอกลดลง เนื่องจากการแช่น้ำเป็นเวลานานเมล็ดบางส่วนอาจตายไปจากการขาดออกซิเจน (วิชัยและคณะ, 2550) การล้างน้ำเมล็ดทำให้สารยับยั้งการงอกหมดไปก็จริง แต่กะลามะลิยังแข็งเมล็ดจึงงอกได้น้อย

ในเดือนที่ 2 ความงอกสะสมของเมล็ดสด เมล็ดล้างน้ำ และแช่เมล็ด 20 วัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยสามารถงอกได้ 79 - 89% แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแช่เมล็ด 30 วัน ที่มีความงอกสะสม 55% แสดงว่าการเพาะเมล็ดสด เมล็ดล้างน้ำ และแช่เมล็ด 20 วัน ให้ความงอกสะสมในเดือนที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ในเมล็ดสดและเมล็ดล้างน้ำ สารยับยั้งการงอกในชั้นเพอริคาร์ป และกะลาสามารถสลายได้เองตามธรรมชาติ จึงทำให้ความงอกสะสมใกล้เคียงกัน แต่จะทำให้ระยะเวลาในการงอกนานขึ้น (Alan, 2004) ในเดือนที่ 3 ความงอกสะสมแทบไม่เพิ่มขึ้นให้ผลทางสถิติเช่นเดียวกับเดือนที่ 2 (Table 2) แสดงว่าเมล็ดตาลโตนดสามารถงอกได้ดีภายในระยะเวลา 2 เดือน โดยเป็นเมล็ดสด (recalcitrant seed) จึงมีอายุสั้นและสูญเสียความมีชีวิตภายใน 2 - 3 เดือน (Broschat and Donselman, 1987)

ในการวัดความยาวก้านใบเลี้ยงเพื่อนำมาประกอบการประเมินเวลาที่จะยุติการลำเลียง

อาหารจากเอนโดสเปิร์มไปยังต้นอ่อนที่อยู่ตรงปลายก้านใบเลี้ยง โดยการตัดก้านใบเลี้ยงเพื่อให้จาวตาลที่อยู่ภายในเมล็ดดูดอาหารแทน พบว่าความยาวก้านใบเลี้ยงในเดือนแรก จากการแช่เมล็ด 20 และ 30 วัน ทำให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้นคืองอกส่วนก้านใบเลี้ยงลึกลงไปในดิน 15 - 16 ซม. และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเมล็ดสดและเมล็ดล้างน้ำที่งอกยาวเพียง 8 - 10 ซม. ส่วนในเดือนที่ 2 เมล็ดสดและเมล็ดล้างน้ำ งอกก้านใบเลี้ยงยาว 30 - 34 ซม. และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการแช่เมล็ด 20 และ 30 วันที่ยาวเพียง 19 - 20 ซม. แสดงว่าเมล็ดสดและเมล็ดล้างน้ำไม่ถูกเร่งให้งอก มีการพัฒนาได้เต็มที่ จึงงอกได้ยาวกว่าการแช่เมล็ด ในขณะที่เดือนที่ 3 คงเหลือเมล็ดที่ตาย เมล็ดที่อ่อนแอเป็นเมล็ดที่งอกมาภายหลัง จึงทำให้ความยาวก้านใบเลี้ยงอยู่ในช่วง 0 - 11 ซม. แต่ทุกวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

ดังนั้นในการเพาะเมล็ดตาลโตนด เพื่อผลิตจาวตาลที่ดีที่สุดคือการแช่น้ำ 20 วัน ซึ่งสอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่แนะนำให้แช่น้ำ 20 วัน (ไพฑูรย์, 2553) และการแช่น้ำช่วยประหยัดเวลาในการดูแลแปลงเพาะเมล็ด เพียงแต่เปลี่ยนน้ำบ่อยครั้งขึ้น และช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น โดยใช้เวลาเพาะไม่ต่ำกว่า 1 เดือน ให้ความยาวก้านใบเลี้ยงประมาณ 15 - 20 ซม. ที่พอเหมาะจะทำการตอนได้ แต่ถ้าใช้เมล็ดสดสามารถเพาะได้เช่นกัน เพราะความงอกรวมไม่แตกต่างจากการแช่น้ำ แต่จะใช้เวลาอยู่ในแปลงเพาะถึง 2 เดือน พบปัญหาต่าง ๆ จากแมลง

Table 2. Accumulative germination and cotyledonary petiole's length of palmyra seed with different germination enhancement treatments

Treatment	Accumulative germination (%)			Cotyledonary petiole's length(cm.)		
	Month			Month		
	1	2	3	1	2	3
Fresh seed	35.2 c	78.5 a	79.9 a	8.2 b	29.6 ab	11.0
Washed seed	38.4 bc	89.0 a	89.0 a	9.7 b	33.7 a	0.0
Soaked seed 20 days	72.8 a	84.1 a	85.9 a	15.3 a	20.2 b	4.9
Soaked seed 30 days	49.6 b	55.4 b	57.6 b	16.1 a	18.6 b	10.6
F-test	**	**	**	**	*	NS
CV(%)	22.4	16.4	15.3	28.1	44.8	190.9

NS = 1% non statistically significant difference * = statistically significant difference

** = highly statistically significant difference

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 1 and 5% level by DMRT.

และเชื้อจุลินทรีย์ที่จะเข้าไปทำลายเนื้อของผล จึงทำให้เมล็ดเน่าระหว่างการเพาะและต้องเพิ่มเวลาในการดูแลนานขึ้น ส่วนการล้างน้ำ เป็นการสิ้นเปลืองทางเศรษฐกิจ

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาส่วนประกอบต่าง ๆ ของผล ตาลโตเนด และเร่งการงอกของเมล็ด 4 วิธี คือ เมล็ดสด เมล็ดล้างน้ำ แช่เมล็ด 20 และ 30 วัน ได้ผลดังนี้

1. การแช่เมล็ด 20 วัน เมล็ดงอกได้ดีที่สุดในเดือนแรก แต่ในเดือนที่ 2 เมล็ดสด เมล็ดล้างน้ำ และแช่เมล็ด 20 วัน มีความงอกสะสมสูงกว่าเมล็ดแช่น้ำ 30 วัน

2. การแช่เมล็ด 20 และ 30 วัน งอกส่วนก้านใบเลี้ยงได้ยาวกว่าเมล็ดสดและเมล็ดแช่น้ำในเดือนแรก แต่ในเดือนที่ 2 เมล็ดสดและ

เมล็ดล้างน้ำงอกก้านใบเลี้ยงได้ยาวกว่าเมล็ดแช่น้ำ 20 และ 30 วัน

3. การเพาะเมล็ดตาลโตเนดเพื่อผลิตจาวตาล ใช้วิธีการแช่เมล็ด 20 วัน เพราะทำให้ย่นระยะเวลาในการดูแลในแปลงเพาะ โดยใช้เวลาเพาะ 1 เดือน ได้ความยาวก้านใบเลี้ยงที่เหมาะสมสำหรับการตอนได้

4. การนำเมล็ดตาลโตเนดมาเพาะเพื่อผลิตอาหาร เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเมล็ด โดยมีน้ำหนักของเมล็ด 46% ของน้ำหนักผล

5. เมล็ดตาลโตเนดเป็นเมล็ดสด เมล็ดมีชีวิตได้ 2 เดือน ดังนั้นในการเพาะเมล็ดควรใช้เมล็ดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 2 เดือน

เอกสารอ้างอิง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา สุรพล เข้าน้อง
เพ็ญขวัญ ชมปรีดา วิชัย หฤทัยธนาสันต์

- สมบัติ รอทวีวัฒนา หทัยรัตน์ ร่มศิริ และอนุวัตร แจ่มชัด. 2541. การพัฒนาการผลิตและการใช้ประโยชน์จาก ถั่วลิสง พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เพื่ออุตสาหกรรม. รายงานผลการวิจัย โครงการวิจัยรหัส อ-ช 23.41 ปี 2541. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 8 หน้า.
- เจือจันทร์ ด้านสืบสกุล. 2546. ศึกษาการผลิตอาหารจากตาลโตนดของชาวบ้าน อ.สติงพระ จ.สงขลา วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ. 276 หน้า.
- ปิฎฐะ บุนนาค. 2524. ปาล์ม. พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับปรับปรุงแก้ไข บรรณกิจ กรุงเทพฯ. 126 หน้า.
- ไพฑูรย์ ศิริรักษ์. 2553. 100 ประโยชน์ตาลโตนดไทย ผลผลิตวัฒนธรรมชุมชนบนคาบสมุทรสติงพระ. เหมการพิมพ์ สงขลา. 31 หน้า.
- วิชัย หวังวโรดม นงนุช วงศ์สินชวน มนูญ ศิริบุษย์ และสุจริต ส่วนไพโรจน์. 2550. การเร่งการงอกของหมากแดง. ว. วิทย. กษ. 38(6) (พิเศษ): 215 - 217.
- Alan, W. Meerow. 2004. *Palm seed germination*. Florida Cooperative Extension Service, University of Florida. 11 p.
- Broschat, T.K. and H. Donselman. 1987. Effects of fruit maturity, storage, presoaking, and seed cleaning on germination in three species of palms. *J. of Environ. Hortic.* 5: 6-9.
- Davis, T. and D.V.Johnson. 1987. Current utilization and further development of the palmyra palm (*Borassus flabellifer* L., Arecaceae) in Tamil Nadu State, India. *Econ. Bot.* 2(41): 247-266.
- Ijato, J.Y. 2010. Studies on sprouting, germination and seedlings of *Borassus aethiopum*, a Nigerian palm. *Stem Cell* 1(3): 1-5.
- Naguleswaran, S., T.Vasanthan, R. Hoover and Q.Liu. 2010. Structure and physicochemical properties of palmyrah (*Borassus flabellifer* L.) seed-shoot starch grown in Sri Lanka. *Food Chem.* 3(118): 634-640.